
Surveying
فصل پنجم
لیول کاری

- ليول كاري يا Leveling عمليه است كه جهت پيمايش و دريافت ارتفاعات نسبتي نقاط و تفاوت ارتفاع بين نقاط واقع در سطوح مختلف بكار برده ميشود.



ليول كاري تفاضلي
Differential Leveling

- ليول كاري تفاضلي يك پروسه ساده بوده و روي اندازه گيري فاصله عمودي از خط افقي استوار است.
- ارتفاع از يك نقطه به نقطه ديگر با استفاده از وسيله ليول، راد وغيره بدست ميآيد.



اساسات لیول کاری تفاضلی :

- ارتفاع : عبارت ازفاصله عمودی نقطه از سطح اوسط بـــــحر (Mean sea level) (MSL) میباشد.

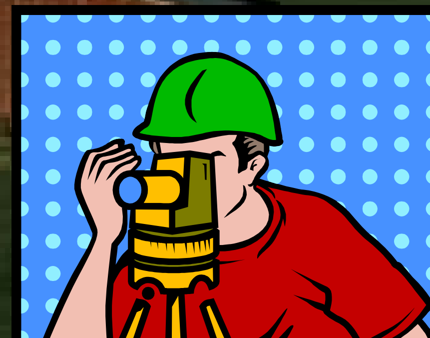
ومعمولا نقاط که ارتفاع معلوم داشته باشد بنـــام benchmark نیز یاد میشود. درصورت که دریک ساحه

Benchmark نباشد میتوان یک نقط رابطور دلخواه به ارتفـــاع 100m ، 500m ویا 1000m تعین کرد.

(این قیمت باید طوری تعین گردد که درساحه کدام نقطه به ارتفاع منفی بدست نیاید.) معمولا به قیمت های بزرگ ترجیـــــح داده میشود.



- Benchmark (BM) : نقطه ثابت ، دایمی ومحکم با ارتفاع معین میباشد، BM رامیتوان ازگذاشتن استوانه ویا مکعب کانکریت درزمین ویا کوبیدن میخ کلان آهنی درزمین های نرم ویا تخته های چوبی راه آهن ریل ویا نقاط ثابت دیگرتعین کرد .



Bench Mark – A permanent reference point for which elevation is known.

Abbreviated **BM**



- قرائت راد بالای نقطه که ارتفاع ان معلوم باشد. :(BS)Back sight
- قرائت راد بالا ی نقطه که ارتفاع مجهول دارد. :(FS) Fore sight

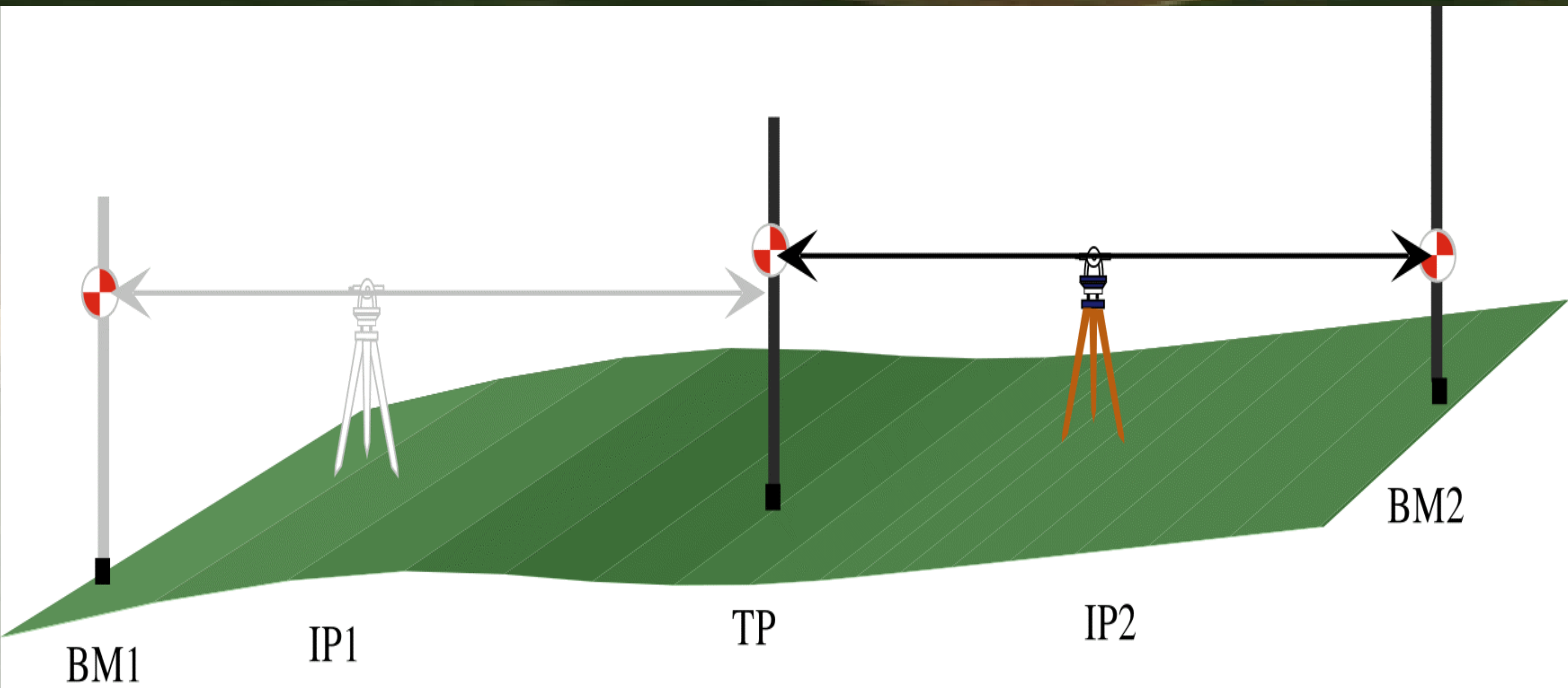


- نقطه چرخش يا (TP) Turning Point : نقطه را گويند كه يك قرائت به پيش و يك قرائت به عقب روي آن گرفته شده باشد. ويا عبارت ازنقطه ايست كه اولا قرائت Fore sight بالاى آن صورت گرفته وبعداً قرائت Back sight بالاي ان صورت ميگيرد.

$$H_{TP} = HI - F.S$$



- **Turning Point**
  - **A temporary point of known elevation.**



- **Height of instrument (H.I) : عبارت ازارتفاع خط دید است وازحاصل جمع ارتفاع نقطه اولی وقرائت (B.S) بدست میاید.**

$$HI = H_B + BS$$

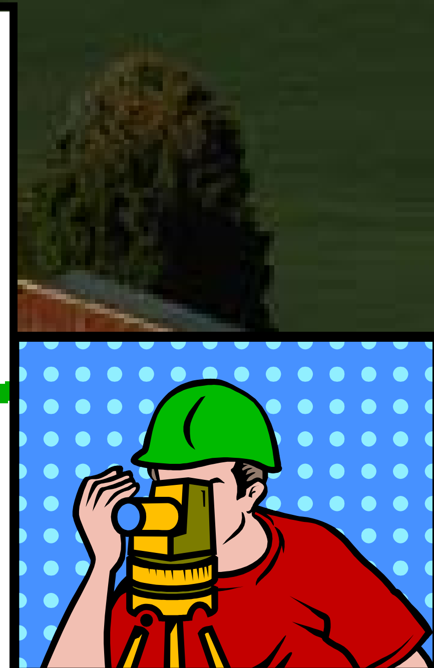
BS

h

$h_{instrument}$

A

B



- Close loop : حلقه بسته به این مفهوم که پروسه لیول کاری به نقطه که لیول کاری ازآن شروع شده ویاهرنقطه دیگریکه دارای ارتفاع معلوم باشد ختم گردد. وهمیشه باید لیول کاری با حلقه بسته صورت گیرد.



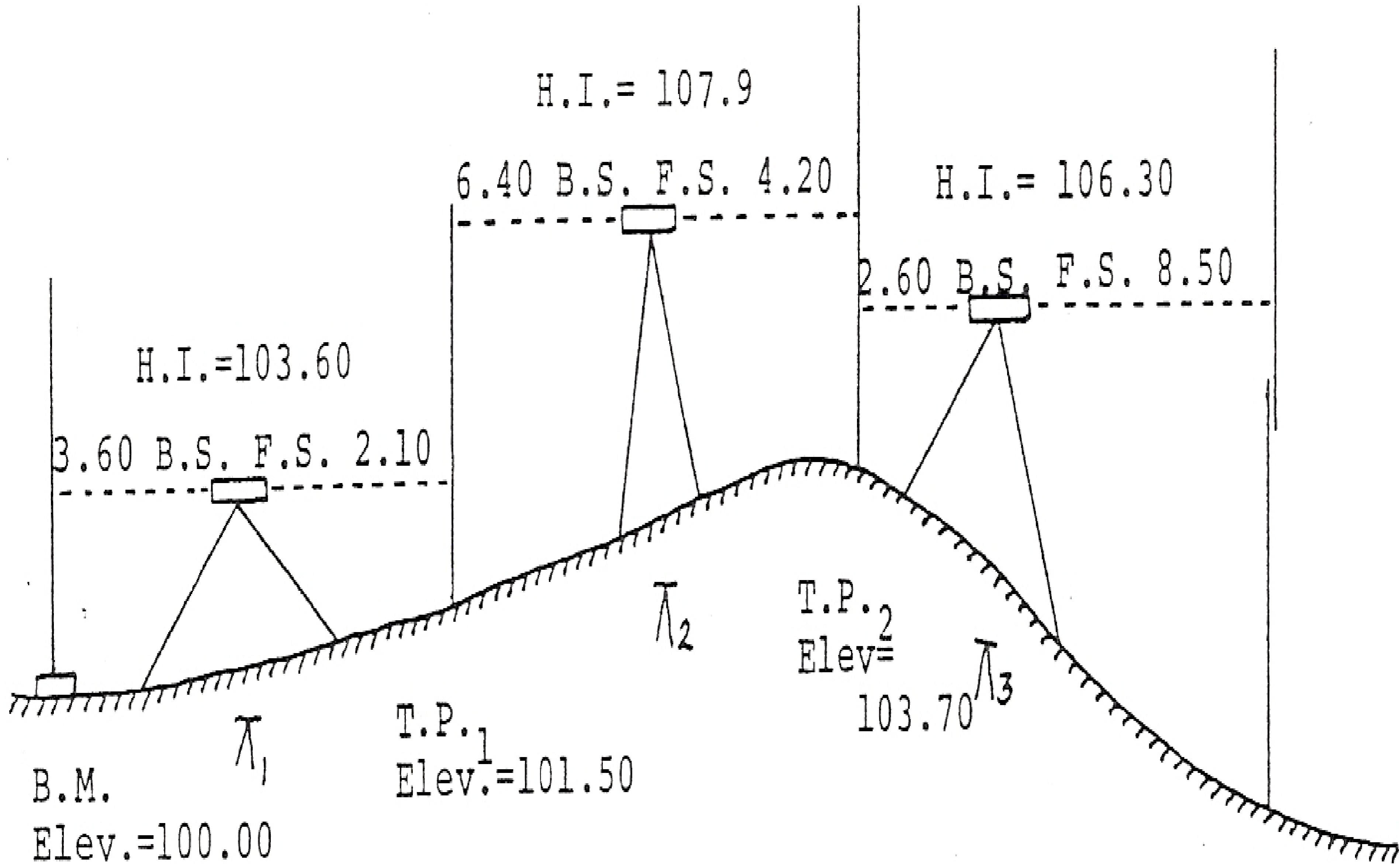
- درمورد لیول کاری تفاضلی :

طوریکه درسلاید بعدي میبینید یک پروسه تکراری انتقال ارتفاع ازنقطه به نقطه دیگرمیباشد.

ارتفاع ازنقطه معلوم بطرف نقطه یکه ارتفاع نا معلوم دارد انتقال میشود.

ارتفاع معلوم توسط قرائت B.S به H.I برده شده وبا تفریق کردن قرائت F.S ارتفاع T.P دریافت میشود.





BM + BS = H.I

HI – F.S = T.P

مراحل لیول کاری تفاضلی :

لیول کاری تفاضلی یک پروسه ساده بوده باگرفتن قرائت های (B.S) و(F.S) وانتقال ارتفاع ازنقطه به نقطه دیگر تا نقطه مطلوب میباشد. در لیول کاری تفاضلی مراحل آتی باید درنظرگرفته شود:



1) آ له نصب ولیول شود.

2) راد را بالای نقطه دارای ارتفاع معلوم عمود گرفته وبه دقت 0,01قرائت بگیرید ویادداشت کنید.

3) شخص که راد میگیرد به نقطه T.P برود ؛ فاصله بین آله ونقطه اولی باید مساوی به فاصله نقطه T.P ازآله باشد.



4) رادرابالای نقطه T.P عمودا گرفته وقرائت را یادداشت کنید.

5) مراحل فوق راتکرار کرده تا به نقطه مورد نظربرسید.

6) بالیول کردن ازنقطه اخری به نقطه اولی حلقه را بسته کنید.



نقاط مهم درلیول کاری :

- آله رابايد طورى نصب نمود كه درجريان كار مزاحم كارتان نشود، ضرورنيست موقيعت آله جا ى مشخص باشد فقط جاى باشد كه شما به وجه احسن كارهاى خودرا پيش برده بتوانيد. انتخاب نا مناسب پروسه ليول كارى رادشوار ميسازد. درصورت كه آله درجاهاى زياد نصب وقرائت هاى زياد صورت گيرد،

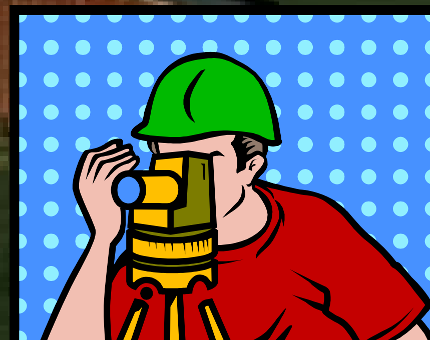
مقدار غلطى ها بيشتروبيشتر ميگردد.



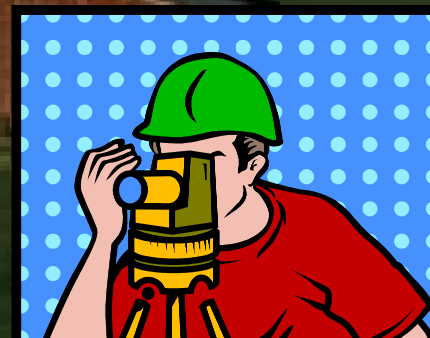
- آله را به ارتفاع مناسب نصب کنید. آله باید طوری نصب شــود که استفاده کننده بخوبی وسهولت قرائت هارا گرفته بتوانـــــــد وهمچنا ن ارتفاع آله باید درجائی وبه ارتفاعی باشد که خط دید صد درصد بالای راد تقاطع کند.



- آله را محکم واستوار نصب کنید. پایه های آله باید به اندازه کافی ازهم فاصله داشته باشد (حداقل 36in) ودرزمین خوب محکم ساخته شود.



- سه پایه (Tripod) باید تاحد امکان افقی نصب شود.
- اگر تخت سه پایه تاحد ممکن افقی باشد آله به آسانی لیول وعیار میشود.
- درجریان قرائت دوربین آله طوری عیار شود که اعداد راد بخوبی قرائت شده بتواند.



- درموقع استفاده ازراد قسمت پایانی رادباید ازگل ومواد اضافی پاک ساخته شود، زیراکه این کار سبب غلطی درارتفاع نقطه میشود.
- درموقع استفاده ازراد توته های راد باید به حد کافی بیرون کشیده شود متوجه باید بود که کدام توته دروسط بدون اینکه کشیده شود باقی نماند.
- درجریان قرائت راد عمود گرفته شود؛ درصورت که عمود نباشد غلطی رخ میدهد.



- نقاط T.P باید بالای زمین سخت ویا سنگ کلان، لب سرک ویا نقاط دیگر که تغیر نمی کند تعین شود.

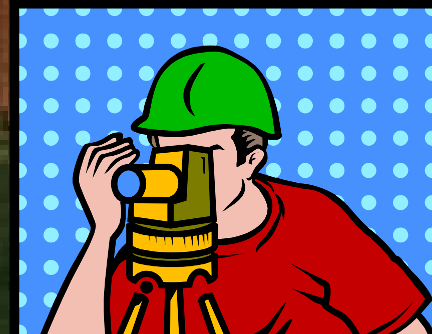
اگر نقطه مناسب طبیعی پیدا نمی شود میتوان با کوبیدن میخ آهنی ویا چوبی ومحکم کردن آن درزمین نقطه T.P را تعین کرد.



- درهرسروی لیول کاری تفاضلی ، مسیر حلقه بسته رابایدطی نمود.

توسط بسته کردن حلقه میتوان درمورد صحت ویا عدم صحت کارپروژه خودرا مطمئن ساخت.

بخاطریکه اگر ما ازنقطه A شروع کنیم وپس به نقطه A برگردیم ارتفاع نقطه اولی A ونقطه آخری A باید با هم مساوی باشد. اگرمساوی نباشد تفاوت ارتفاع بین این دو قیمت عبارت از مقدارغلطی است. حلقه رامیتوان با شروع کردن ازنقطه با ارتفاع معلوم وختم کردن آن به یک نقطه دیگر که ارتفاع آن معلوم باشد بسته نمود.



•چک کردن ریاضیکی لیول کاری تفاضلی :

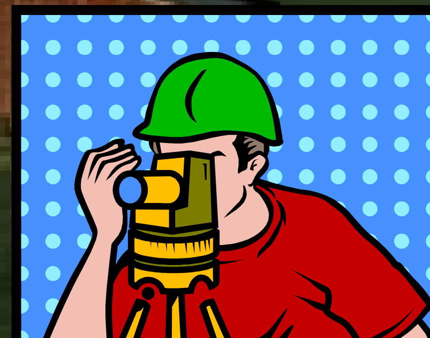
a) اگرنقطه شروع وختم یکی باشد مجموعه تمام قرائت های B.S باید با مجموعه تمام قرائت های F.S مساوی باشد.

$$\sum F.S = \sum B.S$$



b) اگرشروع وختم دونقطه متفاوت باشد تفاوت بین مجموعه تمـــــــام قرائت های B.S ومجموعه تمام قرائت های F.S عبارت ازتفاوت ارتفاع بین این دونقطه میباشد:

مجموع قرائت هاي عقبي - مجموع قرائت هاي به پيش = ارتفاع نقطه اولي – ارتفاع نقطه آخري



THE END